

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-268669

(43)Date of publication of application : 25.09.2003

(51)Int.Cl.

D06C 15/08

D03D 1/00

D03D 9/00

D03D 15/00

D03D 15/12

D06C 3/00

(21)Application number : 2002-065209

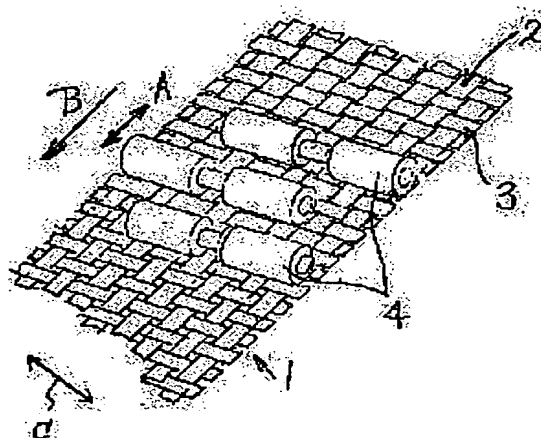
(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 11.03.2002

(72)Inventor : HONMA KIYOSHI
NISHIMURA AKIRA
HORIBE IKUO**(54) METHOD FOR PRODUCING REINFORCING YARN WOVEN FABRIC AND MACHINE FOR PRODUCING THE SAME****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a method for producing a reinforcing yarn woven fabric, comprising adding an effective yarn width-spreading method in the production process, by which the reinforcing yarns are uniformly dispersed without forming spaces between weaving yarns 2, 3, and to provide a machine for producing the same.

SOLUTION: The method for producing the reinforcing yarn woven fabric 1, comprising weaving the reinforcing yarns at least as warps 2, is characterized by rolling cylindrical members 4 on the woven fabric 1 in a woven fabric-pressed state and simultaneously reciprocating the cylindrical members 4 toward the warps 2 of the woven fabric to spread the widths of at least the warps 2 constituting the woven fabric toward the wefts 3.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

30.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-268669

(P2003-268669A)

(43) 公開日 平成15年9月25日 (2003.9.25)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード (参考)
D 0 6 C	15/08	D 0 6 C 15/08	3 B 1 5 4
D 0 3 D	1/00	D 0 3 D 1/00	A 4 L 0 4 8
	9/00	9/00	
	15/00	15/00	C
	15/12	15/12	Z

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-65209(P2002-65209)

(22) 出願日 平成14年3月11日 (2002.3.11)

(71) 出願人 000003159

東レ株式会社

東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号

(72) 発明者 本間 清

愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東

レ株式会社愛媛工場内

(72) 発明者 西村 明

愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東

レ株式会社愛媛工場内

(72) 発明者 堀部 郁夫

愛媛県伊予郡松前町大字筒井1515番地 東

レ株式会社愛媛工場内

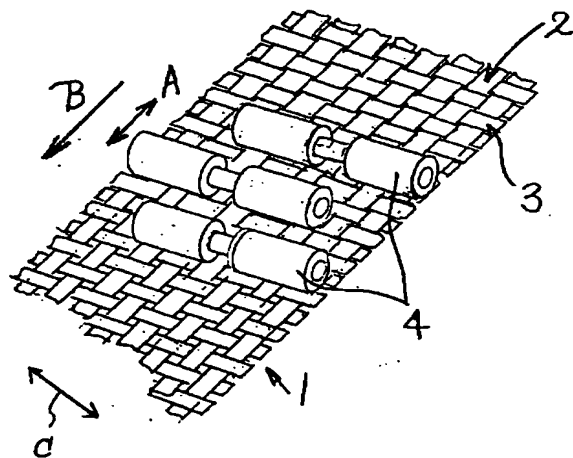
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 補強繊維織物の製造方法および製造装置

(57) 【要約】

【課題】 補強繊維織物1を製造するに際し、製造工程中に効果的な糸幅拡幅方法を加えることにより、織糸2、3間に目空きがなく、補強繊維が均一に分散された補強繊維織物の製造方法及びその製造装置を提供する。

【解決手段】 補強繊維を少なくとも糸2として製織する補強織物1の製造方法において、前記織物1上に円筒状体4を織物1に対して加圧状態で転がしながら織物のたて糸2方向に往復動させることにより、前記織物を構成する少なくとも糸2の糸幅をよこ糸3方向に拡幅させることを特徴とする補強繊維織物の製造方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】補強繊維を少なくともたて糸として製織する補強織物の製造方法において、前記織物上に円筒状体を織物に対して加圧状態で転がしながら織物のたて糸方向に往復動させることにより、前記織物を構成する少なくともたて糸の糸幅をよこ糸方向に拡幅させることを特徴とする補強繊維織物の製造方法。

【請求項2】前記織物は、織度が400～4,000TEXの太い無撚りの補強繊維糸が5～32mmの範囲の織糸ピッチで配列されており、該補強繊維糸の織度と織糸ピッチとの関係が以下の関係にある織物であることを特徴とする請求項1記載の補強繊維織物の製造方法。

$$P = k \cdot T^{1/2}$$

ただし、P：織糸ピッチ（mm）

T：補強繊維の織度（TEX）

$$k : (18 \sim 50) \times 10^{-2}$$

【請求項3】前記補強繊維が炭素繊維であることを特徴とする請求項1または2記載の補強繊維織物の製造方法。

【請求項4】前記炭素繊維のフィラメント数が6,000～50,000本であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載の補強繊維織物の製造方法。

【請求項5】前記円筒状体を、たて糸方向に複数個千鳥状に配列して織物の糸幅を拡幅させることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の補強繊維織物の製造方法。

【請求項6】前記織物を、回転可能なガイドローラの表面に沿わせながらたて糸方向に移動させ、そのガイドローラと面接触した織物上で連続的に糸幅を拡幅することを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載の補強繊維織物の製造方法。

【請求項7】織機の織前から織物の巻き取りロールの間で糸幅を拡幅することを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の補強繊維織物の製造方法。

【請求項8】円筒状体を往復運動させる平均速度が50～300mm/秒の範囲であることを特徴とする請求項1～7のいずれかに記載の補強繊維織物の製造方法。

【請求項9】織物は、たて糸とよこ糸が炭素繊維糸からなる平組織の扁平糸織物であって、かつ織物のよこ糸方向に並ぶ噴射孔からのエアジェット噴射により、よこ糸の開織・拡幅処理を行い、ついで請求項1～8のいずれかに記載の方法で糸幅を拡幅させることを特徴とする補強繊維織物の製造方法。

【請求項10】補強繊維糸をたて糸とよこ糸とする織物であって、少なくともたて糸はその織度が400～4,000TEXの範囲内の無撚糸で5～32mm範囲のピッチで配列され、かつ該補強繊維糸の織度と織糸ピッチとの関係が以下の関係にあり、さらに織物のたて糸とよこ糸の交錯部で生じる開口率が0.3%以下で、かつ開口部1個の平面積が1mm²以下であることを特徴とす

る補強繊維織物。

$$P = k \cdot T^{1/2}$$

ただし、P：織糸ピッチ（mm）

T：補強繊維の織度（TEX）

$$k : (18 \sim 50) \times 10^{-2}$$

【請求項11】前記補強繊維糸が炭素繊維であることを特徴とする請求項10記載の補強繊維織物。

【請求項12】連続的に通過する扁平糸織物と面接触で回転するガイドローラと、その面接触した織物上に回転自在に支持された複数個の円筒状体と、前記円筒状体を織物のたて糸方向に往復動させる駆動部とを有することを特徴とする補強繊維織物の製造装置。

【請求項13】前記円筒状体の直径が10～40mmで、かつその長さが10～50mmであって、該円筒状体が前記織物のたて糸方向に千鳥状に配置されていることを特徴とする請求項12記載の補強繊維織物の製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は補強繊維織物の製造方法およびその製造装置に関し、詳しくは繊維プラスチック用基材として有用な補強繊維織物を製造するに際し、その糸幅を拡幅する点に改善を加えた補強織物の製造方法およびその製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、繊維強化プラスチックを製造する際の中間基材として、織物の形態のものが多用されており、その補強用織物はたて糸とよこ糸の交錯によるクリンプを出来るだけ小さくして高い強度発現を発揮させる目的で細い補強繊維糸が用いられている。

【0003】特に補強繊維が炭素繊維糸の場合、細い糸は糸および織物の生産性が低いために高価な補強織物になるが、これまでは軽量化効果の大きい航空機用途などでは通用していた。

【0004】しかしながら、最近の航空機産業の低迷もあって材料の低コスト化が強く打ち出されて安価な炭素繊維織物が望まれている。

【0005】そのような状況下で、例えば特開平6-136632号公報には、太い炭素繊維糸を扁平状で交錯させた炭素繊維扁平糸織物が提案されている。この織物は製造コストの安価な炭素繊維糸で大きな織糸ピッチであるから織物の生産性も高く、安価な織物が提供でき、また織糸の交錯部でのクリンプも小さいので高い強度発現を発揮する特徴がある。

【0006】しかし、炭素繊維糸は僅かなサイジング剤で糸束断面を扁平状に集束されたものであるから、製織工程によってその扁平状の糸束断面が潰されて細糸化し、織糸間に隙間が生じた織物となる。そのような織物を用いて成形すると織糸間に樹脂が偏在した成形品となってしまう、炭素繊維の含有率の高い成形品にならない

し、また成形品に応力が作用した際に樹脂が偏在した部分が破壊の起点になって高い力学的特性が発揮されないという問題がある。

【0007】また、樹脂が偏在した成形品は、樹脂の硬化収縮によって樹脂が偏在した箇所が大きく収縮するために窪み、表面に凹凸が生じた成形品になってしまう問題がある。このような問題点に対して、特開平2-307965号公報には、織物にした後に多数個の球状体を加圧状態で回転移動させて織物の目開きを矯正する方法が提案されている。

【0008】この矯正方法によれば、フィラメント数が3,000本程度の細い炭素繊維糸が小さい織糸ピッチで織られた織物においては織糸の糸束断面がほぼ円形状に集束されており、その織糸を球状体の凸部で押し圧されることにより糸幅が広がり、目開きが矯正させる効果はあるが、前記炭素繊維からなる扁平糸織物のように織糸ピッチが大きい織物においては、球状体の凸部（球の中心部）が扁平状の織糸の間に位置する場合があります。その際に球状体の凸部が織糸間に沿って転がるために織糸間の隙間を大きくする作用が働き、かえって糸幅を狭くしてしまう問題がある。また、球状体の回転は位置決めメッシュとの摩擦により軽快に回転しないため、たて糸とよこ糸の拘束力が弱くて簡単に目ずれし易い扁平糸織物においては球状体の移動で目ずれを起こし易い問題がある。

【0009】このようなわけで上記従来技術には、問題点があり、織糸ピッチが大きく、非常に目ずれし易い炭素繊維製扁平糸織物の製造方法に改善を加えた製造方法及びその製造装置の出現が望まれていた。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、従来の上述した問題点を解決し、補強繊維織物を製造するに際し、製造工程中に有効な糸幅拡張方法を加えることにより、織糸間に目空きがなく、補強繊維が均一に分散された補強繊維織物の製造方法及びその製造装置を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の補強繊維織物の製造方法は、補強繊維を少なくともたて糸として製織する補強織物の製造方法において、前記織物上に円筒状体を織物に対して加圧状態で転がしながら織物のたて糸方向に往復動させることにより、前記織物を構成する少なくともたて糸の糸幅をよこ糸方向に拡張させることを特徴とする。

【0012】また、本発明の補強繊維織物は、補強繊維糸をたて糸とよこ糸とする織物であって、少なくともたて糸はその織度が400～4,000TEXの範囲内の無撚糸で5～32mm範囲のピッチで配列され、かつ該補強繊維糸の織度と織糸ピッチとの関係が以下の関係にあり、さらに織物のたて糸とよこ糸の交錯部で生じる開

口率が0.3以下で、かつ開口部1個の平面積が1mm²以下であることを特徴とする。

【0013】 $P = k \cdot T^{1/4}$

ただし、P：織糸ピッチ（mm）

T：補強繊維の織度（TEX）

k：(18～50) × 10⁻²

さらに、本発明の補強繊維織物の製造装置は、連続的に通過する扁平糸織物と面接触で回転するガイドローラと、その面接触した織物上に回転自在に支持された複数個の円筒状体と、前記円筒状体を織物のたて糸方向に往復動させる駆動部とを有することを特徴とする。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施例の図面を参照しながら、本発明の好ましい実施の形態の説明をする。

【0015】図1は、本発明の特徴である糸幅拡張方法が用いられた補強繊維織物の製造方法を説明するための斜視図で、1は繊維強化プラスチックに補強用織物として用いられる織物で、補強糸のたて糸2とよこ糸3が互いに交錯されて製織された、いわゆる2方向織物である。この2方向織物1の製織方法自体は、公知のたとえばレピア織機を用いて製織できるので、ここでの製織行程までの説明は省略する。

【0016】4は、織物1をよこ糸3方向（図のC方向）に拡張するための垂鈴状をした円筒状体であり、本実施例では複数本を互いの回転軸を織物のよこ糸方向に一致させて平行に配置し、織物1上から織物1に対して適当な押圧力の加圧状態でたて糸2の方向に往復動（矢印A方向）させることにより拡張するものである。この拡張工程により、個々の織糸の幅を拡張し、織糸間に隙間のない均一な織物が得られるものである。この場合の、円筒状体4の織物1に対する加圧方法としては、たとえばスプリングやエアシリンダーにより加圧することができる。また、加圧力としては、出来るだけ高い方が拡張効果が大きくて好ましいが、余りに高いと、特に補強繊維が炭素繊維の場合は毛羽が発生する問題があり、円筒状体の長さ1cm当たり100～2000gの荷重を織物面に対して垂直方向に掛ける程度が好ましい。

【0017】また、円筒状体4を往復動させる速度としては、速い方が織物の同じ箇所を多く通過させることが出来るので高い拡張効果が得られるが、円筒状体の往復動は機械的に限度があり、往復動の速度（振幅（mm）と振動数（回/秒）の積）は、50～300mm/秒の範囲であることが好ましい。その様な速度範囲内で出来るだけ織物の同じ箇所を多く往復動させるためには、円筒状体を複数列並べることにより、一回の往復動で織物の同じ箇所を複数回移動したと同じになり、少ない振動数で高い効果が得られる。図1は、織物が静止状態の場合を示したもので、その場合には円筒状体4を矢印Aの方向に往復動させながら矢印B方向に順次移動させ、

ある織物間隔の糸幅拡幅が完了すれば織物を間欠移動させて行うことも可能である。この場合、円筒状体4自体は転動させつつ往復動させてもよいし、往復動させずそのまま一方方向に移動させてもよいが、織物の同じ箇所を複数回移動させる方が大きな拡幅効果が得られるので往復動させつつ移動するのが好ましい。

【0018】図2は、織糸幅の拡幅原理を説明するための図で、円筒状体4と接する織物1のよこ糸3方向の切断面示すもので、図2(イ)に示すようにたて糸幅W1が狭いということは補強繊維が織物の厚み方向に盛り上っていることであり、その盛り上がり円筒状体4を矢印方向に加圧されると、たて糸2の補強繊維はよこ糸3方向に押し出され、図2(ロ)に示すように糸幅がW2となり拡幅される。そのような状態で円筒状体4をたて糸2の方向に転がせば順次糸幅を拡幅させることができる。ただし、たて糸2とよこ糸3が共に補強繊維で、それぞれが互いに交錯した織物構造の場合は、交錯によって糸幅を上げるのに抵抗となるので、円筒状体4の1回の移動だけでは織糸間の隙間を完全になくすまで糸幅を拡げることが難しい。そこで、円筒状体4で同じ箇所を数回に通過させて、順次糸幅を拡幅させる手段が好ましく、そのために円筒状体4をたて糸方向に往復動させることが好ましいのである。

【0019】上記原理により、種々の補強繊維織物の糸幅を十分に拡幅させることができるが、例えば、織糸2、3が高密度で織られ、織糸同士が強固に交錯した通常の織物の場合、たて糸およびよこ糸の拘束力が強く、織糸内の繊維が移動し難いことになる。

【0020】そこで、本発明の製造方法においては、特に織度が400～4,000TEXと太い無撚りの補強繊維糸が5～32mmと大きな織糸ピッチで織られた80～300g/m²の低目付織物である扁平糸織物を製造する場合に効果が発揮される。すなわち、かかる太い補強繊維糸からなる低目付織物は、製織中に織糸が集束されて細糸になり易く、織糸間に隙間が生じる問題点があるが、本発明の製造方法によると、このような隙間の発生が抑制され、織糸間に隙間の無い織物を製造することが出来る。

【0021】本発明の補強繊維織物の製造方法に用いられる補強繊維糸としては、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維や高強度の合成繊維などを用いることができ、なかでも比強度、比弾性率の高い炭素繊維が好ましい。補強繊維の形態として、太い炭素繊維糸からなる扁平糸を用いて扁平糸織物を製造する場合は、サイジングなど扁平状に形態保持された炭素繊維扁平糸の扁平状態を保持しながら製織することが必要になるが、扁平糸は僅かなサイジング剤で形態保持されたものであるから、製織工程における下記要因で扁平状態が潰れたりして織糸ピッチとほぼ同幅の糸幅を保持して織物にすることが出来ず、織糸が細糸化し、織糸間にどうしても隙間の空

た織物になってしまう。

【0022】(織糸間に隙間が出来る要因)

(1)炭素繊維扁平糸自身の糸幅変動により、糸幅の狭い細糸の周りに隙間が生じる。

【0023】(2)炭素繊維糸が巻かれたポビンを解舒した際、巻き癖により仮撚が織り込まれて、その撚り部が細糸になって織糸糸間に隙間が生じる。

【0024】(3)たて糸を開口する綜絊が箴羽との関係位置がずれてたて糸幅が狭くなり、織糸間に隙間が生じる

(4)よこ糸が箴打ちされる際に、よこ糸幅が狭くなってよこ糸間に隙間が生じる。

【0025】上記炭素繊維扁平糸を補強繊維に用いた織物は、幸いにもたて糸とよこ糸の拘束力が非常に弱く、交錯による拵がり性を阻害する抵抗がほとんどないので、織物上から圧力を加えることによって、織物平面方向に容易に拵がることになる。

【0026】上記炭素繊維からなる扁平糸織物は、少なくともたて糸の織度が400～5,000TEX、フィラメント数が6,000～50,000本の太い無撚りの炭素繊維糸が5～40mmの大きな織糸ピッチで配列された織物であることが好ましい。前記織糸ピッチは用いる炭素繊維糸の織度と関係し、以下の関係にある炭素繊維扁平糸織物であることが好ましい。

$$【0027】P = k \cdot T^{1/2}$$

ただし P:織糸ピッチ(mm)

T:補強繊維の織度(TEX)

k:(18～50)×10⁻²

すなわち、上式は織度の小さい炭素繊維糸を用いる場合には織糸ピッチが比較的小さく、織度の大きい炭素繊維糸を用いる場合には織糸ピッチを大きい織物にすべきことを示している。上記式が適用される扁平糸織物は、上記常数kの範囲が重要であり、18×10⁻²以下となることは織糸ピッチが大きくなって通常の炭素繊維織物に近づくことになり、織糸幅を拡幅する必要のない織物である。

【0028】一方、常数kが50×10⁻²以上となると、織糸の拘束力がほとんどなく非常にルーズな織物となり、本発明の拡幅ローラを往復動させる方向のたて糸については巻き取り張力が付与されているので配列が乱れることなく糸幅を拡幅することが出来るが、よこ糸は張力が付与されておらず、非常に配列が乱れ易いために拡幅ローラの移動によってよこ糸を蛇行させる問題がある。

【0029】以上のように、上記炭素繊維糸の織度と織糸ピッチの関係を有する特に炭素繊維製扁平糸織物の製造においては、本発明の特徴である糸幅拡幅方法が用いられた補強繊維織物の製造方法は、織物上から円筒状体を加圧状態で転がしながら糸幅を拡幅する方法であるから、その作用効果を大いに発揮するものである。

【0030】ところで、本発明の製造方法は、円筒状体4をたて糸方向に往復動させて拡幅する方法であるから、たて糸に関してはフィラメントが集合している糸束断面を糸軸方向に連続的に押し広げていくので有効に糸幅を拡幅させることができるが、よこ糸に関しては糸束断面を瞬間的に押し潰されるだけであるから拡幅効果はたて糸より少ない。

【0031】そこで、この問題を改善するために、よこ糸に関しては織物のよこ糸を予めエアジェット噴射により開織拡幅した後、円筒状体によりたて糸幅を拡幅する方法によって、円筒状体を円滑に転がすことが出来、たて糸とよこ糸の糸幅を確実に拡幅させることができるのでより好ましい。このようなエアジェットによる開織拡幅装置は、例えば織機上で、製織された織物のよこ糸方向と平行に0.2～0.5mm直径のエア噴射孔が数mmピッチで配列したノズルを織物面に向かい合うように設け、エアを噴射させながら織物が通過するとよこ糸が開織させると同時に糸幅が広がるものである。このときたて糸には巻き取り張力が付与されているので、前記エアジェットではたて糸幅を広げることは難しい。このように、予めよこ糸を広げておくと、円筒状体4は円滑に回転しながら糸幅の狭いたて糸を広げることができる。また同時にエア開織で拡がり不足した部分についても広げることができる。

【0032】本発明の補強繊維織物の製造方法を炭素繊維製扁平糸織物の製造方法に用いた場合、その織り組織としては特に限定されず、平組織、綾組織、朱子組織であっても良いが、たて糸とよこ糸が1本交互に交錯した平織である方が円筒状体を往復動させた際に目ずれし難いので好ましい。

【0033】次に、本発明に係る織物の製造装置を図3～図5を用いて説明する。

【0034】図3は、図1の円筒状体4の好ましい配置例の斜視図で、織物1を回転可能なガイドローラ5の表面に沿わせながら図のB方向に移動させるとともに、ガイドローラ5との面接触している織物1上で円筒状体4をたて糸方向の一定振幅で往復動させることにより、連続的に織物を構成する個々の糸の糸幅を拡幅するものである。なお、図示は省略したが、円筒状体4は1本の軸の両端に適当な軸受で回転自在に支持され、軸の中央部を支持して往復動させる手段によってたて糸方向に往復動できるようになっており、また、加圧手段によって織物1に対する加圧力が適宜調節できるようになっている。円筒状体4の配置としては、織物全幅に渡った1本のもので良いが、そのような長い円筒状体では織物全幅に渡って均一に圧力を掛けることが難しい。よって、本実施例では図示は省略したが、円筒状体の長さは10～50mmと短くされており、軸の両端にベアリングにより回転可能な状態で2個の円筒状体を取り付けた構造にされ、それぞれの軸が中央部を支持して荷重が作用す

るようになっているので、それぞれのローラで織物に均一な圧力を掛けることが出来る。図では2個単位の円筒状体4を2ユニット一列状に並べ、これを前後2列で一組みにして配置したものであるが、この方法だと2個の円筒状体間に軸を支持する支持体を設ける必要があり、2個の円筒状体間はローラの押圧が関与しない間隔が空くことになる。よって、図4に示すように2個単位の円筒状体4を織物の進行方向に千鳥状に配置させて、織物全幅に渡ってローラの拡幅力が作用するのが好ましい。

【0035】このとき、織物1のB方向の移動速度、すなわち織物の製織速度は、円筒状体4の往復動する速度が機械的に限界があるので、出来るだけ低速度が好ましいが、製造コストに影響しない範囲とするには0.2～2.0m/minの範囲が好ましい。特に、織機の織前から織物の巻き取りロールの間で製織しながら、図3に示したような糸幅拡幅装置を設ける場合には、同一織機内で拡幅装置を別工程によらずして設けることができるので好ましい態様である。このように織機上で拡幅を行う場合は、織物の巻き取り装置として織機の後方に別の巻き取り装置を設け、その巻き取り装置で巻き取りロールまでの間に前述のガイドローラ5を設け、そのローラ上で織糸幅を拡幅することが出来る。

【0036】図5は、前後2ユニットの拡幅ローラ4の一对を、ガイドローラ5上で織物1表面に適当な押圧力をかけつつ、たて糸方向に往復動させる装置の部分側面図で、円筒状体4は、その円筒状体を取り付けた軸の中央部をコの字型の支持アーム6に固定され、1個の支持アーム6には4ユニットの円筒状体4が取り付けられている。また個々の支持アーム6は押圧部材8と連結され、その押圧部材8が往復動駆動連結棒7により回転軸心0を中心としてクランク往復動するようになっている。また、駆動部材8は図示しないガイド9によりガイドローラ5の円弧と同心円状に平行に揺動運動ができるようになり、また支持アーム6と押圧部材8間には圧縮バネ10が介在されており、その圧縮バネ10のローラ5方向への押圧作用で円筒状体4が織物1面に対して圧力が掛かるようになっている。円筒状体4の直径は出来るだけ小さい方が同じ押し圧荷重で高い線圧を付与することができ好ましいが、回転を円滑にするためベアリングを内蔵するためにベアリングサイズから最小直径が決まり、円筒状体の直径は12～20mmが好ましい。

【0037】また、円筒状体4の長さは大きい方が製作面から好ましいが、円筒状体の長さ方向に均一な荷重を分布させるためには50mm以下とするのが好ましい。また、円筒状体の表面は炭素繊維を傷つけないために平滑面が好ましく、端部は面取り加工されていることが好ましい。特に炭素繊維が高弾性率は繊維が脆いために繊維が傷付き易いことから表面をゴムコーティングされていても良い。

【0038】次に、本発明の補強繊維織物について説明する。

【0039】すなわち、本発明の織物は、補強繊維糸をたて糸とよこ糸とする織物であって、前記補強繊維糸の織度が400～4,000TEXの太い無撚で、大きなピッチで配列し、該補強繊維糸の織度と織糸ピッチが以下の関係にあり、織物のたて糸とよこ糸の交錯部で生じる開口率が0.3以下であり、かつ開口部1個の大きさが1mm²以下であることを特徴とする。

$$【0040】P = k \cdot T^{1/2}$$

ただし P：織糸ピッチ (mm)

T：補強繊維の織度 (TEX)

k：(18～50) × 10⁻²

また、前記補強繊維が炭素繊維であると比強度・比弾性率の高い繊維強化プラスチックが得られることから好ましいものである。

【0041】従来技術でも説明したように、織度が400～4,000TEX太い炭素繊維糸で従来織度が200TEX以下の細い炭素繊維糸で織られていた目付が80～300g/m²の低目付の炭素繊維織物にすること
で、織物の生産性が2～20倍となり、また太い炭素繊維は製造コストが安価であることから低コストな炭素繊維*

* 繊維物が提供できる。

【0042】また、太い炭素繊維であって織糸断面が扁平状で互いに交錯するので織糸のクリンプが小さく高い機械的特性を発揮する炭素繊維強化プラスチックが期待される。

【0043】しかしながら、太い炭素繊維扁平糸の扁平状を保持しながら製織して、織糸間に隙間なく炭素繊維が均一に分散した織物にすることは難しく、どうしてたて糸とよこ糸の交錯部に開口が出来た織物になってしまうのが現状である。そのような織物を上述した糸幅拡幅方法により、たて糸とよこ糸の交錯部に生じる開口をほとんどない状態まで至らしめることが出来、優れた機械的特性を発揮する補強用織物が得られるものである。

開口率の測定は、1m長の織物の異なった3カ所からたて糸およびよこ糸が少なくとも10本以上入るようにサンプルリングし、それぞれのサンプルからたて糸およびよこ糸10本分の間隔と糸幅を0.1mmまでノギスで測定し、それぞれの平均値から次の(1)式で求めることが出来る。

【0044】

【数1】

$$\text{開口率 (\%)} = \frac{(\text{たて糸間隔} - \text{たて糸幅}) \times (\text{よこ糸間隔} - \text{よこ糸幅})}{\text{たて糸間隔} \times \text{よこ糸間隔}} \times 100 \quad \dots\dots\dots (1)$$

【0045】また、開口面積は上記式の分子の値である。なお、糸間隔は隣接する織糸の中央線間距離であるが、本発明の開口率、開口面積を求める上で、糸幅方向の端部から隣接糸の端部までの距離とする。

【0046】本発明の織物の開口率は0.3%以下であり、開口部1個の面積が1mm²以下である。そのような織物に樹脂を含浸して炭素繊維プラスチックに成形した際に、開口部がほとんどないので樹脂リッチ部が存在しない成形品が得られ、高い機械的特性を発揮し、また優れた表面品位が得られる特徴がある。なお、炭素繊維強化プラスチックにおいて樹脂リッチ部が存在すると、応力が作用した際に樹脂リッチ部が破壊に起点になり低い荷重で破壊する問題点や、樹脂の硬化収縮により樹脂リッチ部に歪みが生じる問題点がある。また、織糸が扁平状で、またたて糸とよこ糸の交錯部に大きな開口が存在した織物を溶剤で希釈された樹脂に浸して含浸させるWET-ブリブレグ法でブリブレグを製造する場合の溶剤の乾燥工程において、樹脂の表面張力が作用すると開口部には樹脂膜程度しか樹脂を含むことが出来ないため、その開口部の両隣の扁平状の炭素繊維糸は丸く収束する結果になり、開口部が大きく開いたブリブレグになる問題点がある。そこで、開口部の面積が1mm²以下であれば、その開口部に樹脂を十分含むことが可能であり、溶剤の乾燥時に開口部の樹脂にも表面張力が働く

ので開口部が大きくなるようなことがない。

【0047】

【実施例】次に本発明の一実施例を説明する。

【0048】フィラメント数が12,000本、引張強度が4800MPa、引張弾性率が230GPa、糸幅が6mmの炭素繊維扁平糸をたて糸2とよこ糸3とし、たて糸およびよこ糸の織糸ピッチがそれぞれ8.3mmとなる密度で平組織の扁平糸織物1をレビア織機により80RPMの回転数で製織した。次に巻き取りまでの間で、供給エア圧0.5Paでエアジェット噴射によりよこ糸の開織拡幅処理を行い、ついで上記図5で説明した本発明の円筒状体4による拡幅方法で拡幅処理を行った。拡幅処理条件は、拡幅ローラ4への押し圧荷重を1個の拡幅ローラの1cm長さ当たり大凡200g、拡幅ローラを4列で振幅を50mmとし、振動数を2回/秒でおこなった。

【0049】なお、円筒状体4のサイズは、直径が12mm、長さが15mmとした。エアジェット処理前後の織物とその織物を本発明の円筒状体4による拡幅方法で糸幅拡幅した織物の評価結果を表1に示した。

【0050】その結果、エアジェット処理によりよこ糸幅が大きく拡幅されているが、たて糸幅についてはエアジェット処理により若干狭くなり、拡幅ローラ処理による糸幅拡幅方法によりたて糸幅が大きく拡幅され、たて

糸、よこ糸の両者の幅が拡幅された、非常に均一で、たて糸とよこ糸の交錯部に隙間のない織物となった。

【0051】これに対し、実施例と同じ方法で製織した織物を比較例1とし、またその織物にエアジェットでよこ糸を開織処理した織物を比較例2として下表に示した。比較例1の織物の糸幅は、用いた炭素繊維扁平糸の糸幅より若干広くなっているが、織糸間隔に対して共の狭いためにたて糸とよこ糸の交錯部に隙間が生じ、開口率が3.3%で、最大開口面積が4.5mm²と大きな目空きが存在した織物であった。

【0052】比較例2の織物は、よこ糸をエアジェット*

10 【表1】

	製造条件		たて糸		よこ糸		開口率 (%)	最大開口 部の面積 (mm ²)
	エア 開織	本発明 の拡幅	織糸間隔 (mm)	糸 幅 (mm)	織糸間隔 (mm)	糸 幅 (mm)		
実施例	有り	有り	8.3	7.9	8.3	8.3	0	0
比較例1	無し	無し	8.3	7.1	8.3	6.4	3.3	4.5
比較例2	有り	無し	8.3	6.9	8.3	8.1	0.4	1.5

【0055】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、補強繊維からなる織物を円筒状体で織物に対して加圧状態でたて糸方向に転がしながら往復動させる製造方法およびその製造装置としたので、織糸幅を効果的に織物の幅方向に拡げることができ、最終製品の補強用基材として補強繊維が均一に分散した繊維強化プラスチックを得ることができる。

【0056】特に、補強織物が炭素繊維製扁平糸織物のように目ずれを起こし易い織物であっても、円筒状体を転がしながら往復動させて織糸糸幅を拡げる方法であるので、織糸の配列を乱すことなく確実に糸幅を拡げることができ、織糸間に隙間のない織物を得ることができる。

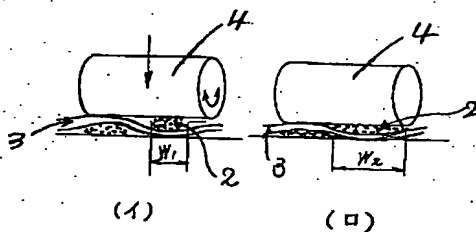
【0057】また、本発明の製造方法及び装置は非常に簡単な方法であるので、織機上において連続的に糸幅拡幅処理を行うことが出来る。

【図面の簡単な説明】

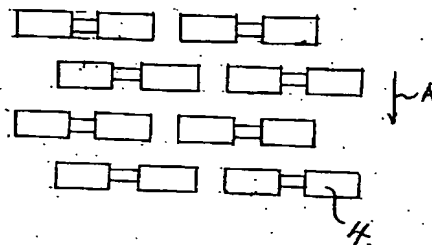
【図1】本発明の製造方法を説明するための概略斜視図である。。

※

【図2】



【図4】



※【図2】本発明の製造方法の原理を説明するための部分断面図である。

20 【図3】本発明の製造方法を織機上で連続的に行う一実施例の斜視図である。

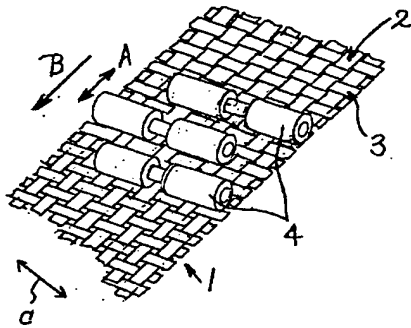
【図4】本発明の円筒状体の配列方法を説明する平面図である。

【図5】本発明の製造装置の一実施例を説明するための部分断面図である。

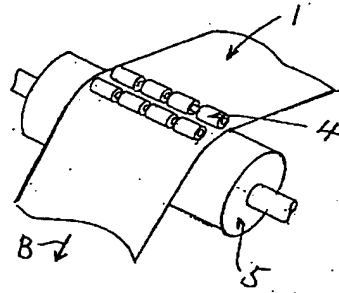
【符号の説明】

- 1：織物材
- 2：たて糸
- 3：よこ糸
- 4：円筒状体
- 5：ガイドローラ
- 6：円筒状体支持アーム
- 7：往復動連結棒
- 8：押圧部材
- 9：ガイド
- 10：圧縮バネ

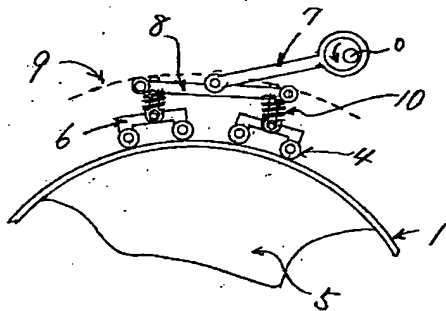
【図1】



【図3】



【図5】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

D 0 6 C 3/00

識別記号

F I

D 0 6 C 3/00

ターマコード (参考)

F ターム (参考) 3B154 AA14 AB20 BA35 BA45 BB02
BB33 BB47 BC22 BE03 BF07
BF14 BF29 BF30 CA35 DA10
4L048 AA05 AA53 AB07 AB13 AB27
AC09 AC10 AC14 BA06 CA01
CA02 CA06 CA15 DA41